

## 未来·备忘录

从智能手机、图像识别到机器视觉,从嵌入式软件到智能控制,从大数据采集到分析理解,从数据连接到物联网等,其中都渗透着对人工智能的创新应用。许多过去被视为只有依靠人的智力才能胜任的复杂工作,也开始出现被机器完美替代的可能性。 ——阿米尔·侯赛因



埃里克·索尔托在理查德·安德森(站立者)实验室里用意念操控机械臂。

□理查德·安德森

每次回看这段影像时,我都会感到异常激动。在一段展示脑机接口功能的视频中,一名全身瘫痪的自愿者坐在轮椅里,仅凭意念便能控制机械手和光标。视频里的奇迹发生于2013年,埃里克·索尔托在我的实验室里用意念操控机械臂拿起酒杯喝了一口啤酒。他在20岁时遭到枪击后瘫痪,这是他瘫痪10年后第一次能够用自己的意志完成这一动作。脑机接口能够将大脑皮层深层的神经信号传输到计算机,之后他就能控制机械手拿起桌上的杯子喝下啤酒。索尔托完成的这一动作看似简单,但实际上却极其复杂,我们在一年前就在他大脑中植入了电极,让

他通过训练,控制运动相关的信号。

当我们亲眼目睹索尔托拿起酒杯时,不禁在想,为什么如此少的信号就能控制一只机械臂?我们在日常生活中,可以不假思索地挥动自己的手臂,同样,脑机接口与神经假肢的目标就是让患者可以自然地使用动作。为此神经科学家几十年来都在致力于解码伸展、抓取等运动相关的神经信号。

## 从大脑到机械

脑机接口是通过接收和发送大脑信息实现的,也就是对意念进行“读取”与“写入”,这也是两种主流的接口达不到脑机接口的技术方式。“写入式”脑机接口通常使用微电流刺激将信号输入神经组织。这一技术有的已成功应用于医疗领域,例如,人工耳蜗能够刺激听觉神经,从而使失聪者产生听觉;深度脑刺激则能够作用于与运动控制相关的基底神经节,用于缓解帕金森病和特发性震颤这类运动失调病症;另外,科学家也在研发新的设备,想通过刺激视网膜来解决某些类型的失明症状。

与之相反,“读取式”脑机接口则需要采集神经信号,目前尚处于研究阶段,仍有许多亟待解决的难题。现在已有一些粗略的神经信号读取技术,如头皮脑电(EEG)可以记录几平方厘米区域的大脑组织的平均电活动,同时采集数百万个神经元叠加而成的信号数据,而不是某个功能回路中单个神经元的信号。功能性磁共振成像(fMRI)则是一种间接测量脑活动的技术,主要监测的是不同脑区的血流变化。该技术相比EEG有更高的成像分辨率,但仍用于检测快速变化的脑活动。

## 从机械重回大脑

脑机接口的功能当然不能仅限于采集并处理信号,还应具有反馈信息的能力,比如抓取物体时,视觉反馈有助于修

正机器运动的轨迹。此外,手的位置和姿势会由目标物体的位置和形状决定。如果拿起物体后没有任何触觉和肢体感觉,肢体的行为表现就会明显变差。因此对于脊髓损伤的自愿者而言,为假肢增加感觉反馈是非常有必要的。他们目前还感受不到触觉和肢体位置信息,而这些感觉对于产生流畅而连贯的动作却十分重

要。理想的神经假肢一定要有双向通信的能力:不仅能够传输使用者的想法,也要将假肢传感器感受到的信息反馈到使用者的大脑。美国匹兹堡大学的罗伯·冈特便在试图解决这一问题,他们在一位截瘫患者的躯体感觉皮层植入了阵列电极——这个区域负责处理来自肢体的感觉信息。通过埋置在躯体感觉皮层的阵列电极,冈特实验室对自愿者的大脑进行了微电流刺激,而自愿者则报告说感受到了来自手部表面的刺激。

我们同样也在患者的躯体感觉皮层负责手臂感知的区域植入了电极。令我们惊讶的是,自愿者说他感受到了被掐住、轻触和震动等来自体表的感觉,同时他还产生了四肢运动的感觉。这些实验表明,那些由于高位截瘫而丧失了躯体知觉的患者可以通过脑机接口实现感觉的写入。下一步,我们将使用具有感觉反馈能力的脑机接口来验证升级后的技术能否提升大脑控制假肢的表现。我们还想知道,在加入感觉反馈之后,自愿者是否会对假肢产生“一体感”——感觉假肢真的成为了自己身体的一部分。

脑机接口的另一大挑战是电极的研发。目前的植入电极一般可以使用5年,我们希望可以延长电极的使用时间,增加可以记录的神经元个数。另外,增加电极的长度也有利于记录更多位于大脑皮层褶皱中的神经元信号。目前,有一种柔性电极,能够在大脑随血压变化、呼吸节律等因素发生移动时,和大脑一同运动,二

者会保持相对静止,因此柔性电极可以带来更加稳定的记录效果。当前广泛使用的微阵列电极属于刚性电极,需要每天对解码算法进行校正。因为刚性的电极在脑内的位置会发生变化,与神经元的相对距离就会不同,从而导致信号变化,而我们希望能够连续数周甚至数月对同一群神经元进行稳定记录。

电极的植入装置也需要进一步缩小并降低功率,以免让大脑过热。如果可以使用无线传输信号,我们还可以免去头部连线的麻烦。目前所有的脑机接口都需要通过手术植入,我们希望有朝一日可以通过跨脊髓的方式来记录神经元发出的信号,记录精度也能和侵入式电极媲美。

## 帮助瘫痪病人

当然,研究脑机接口的目的是帮助瘫痪病人。然而科幻小说、电影和媒体都更关注利用脑机接口来增强人类甚至带来“超人”般的力量。但是,只有当非侵入式技术足够完善时才可能去发展所谓的“增强”技术。

最后我想说,作为一位做基础研究的科学家,很高兴我的研究成果可以给病人带来帮助。基础研究对于技术进步和医疗器械的研发而言是至关重要的,如果能够将基础研究转化为临床应用,那么就是使研究者的努力得到了最好的升华。当患者能够驱动机械手臂和这个世界互动时,他们会感到无比的快乐,而我们也会因他们的快乐而获得难以言喻的满足。

(摘自《环球科学》)



## 贴上就能用的电池



贴上就能用的电池效果图。

未来的电池或许可以像创可贴一样贴在电脑上,吸收热能,再转化为手机充电。这仅仅是未来解决电能储存,还有实时电量显示,充

## 智能服装时代



几乎每个人都在欢呼智能服装时代的到来。

□徐长卿

随着智能技术的发展,传统制造业掀起一股智能穿戴潮流,从谷歌眼镜到运动手环、智能手表……现在,这股技术浪潮又蔓延到服装领域,许多公司已经开始考虑

如何使你身上的衣服像口袋里的手机一样智能。下面来看看那些已经出现的或者即将到来的更具科技感的新时代服装。

监测健康数据

目前,智能可穿戴技术市场上充斥着专门为健身爱好者设计的产品,在未来,或许我们身上的衣服就能实现监测健康数据的功能,连运动手环、智能手表都不必戴了。Hexoskin SmartT恤就是这样一款智能衣服。嵌入T恤内的传感器能实时捕获数据,并将其发送到放置在你侧口袋里的微小设备。白天,它可以测量心率、步数卡路里消耗和呼吸等数据;而到了晚上,它还能追踪睡眠过程中的心率、呼吸率来分析睡眠质量。口袋里的微小设备能记录你所有的原始数据,并通过蓝牙发送到配套的应用程序进行分析。

## 智能“遥控器”

不久前,谷歌和Levi's服装公司联合

推出了智能夹克。这件智能夹克看起来和普通夹克没有什么两样,但其左边袖口的位置缝合进一组提花纱线。谷歌以创新性技术将提花纱线连接到连接器和纽扣大小的微小电路上,实现电子元件的嵌入。由提花纱线制造的面料部分可以捕捉触摸交互,经传输到机器后借助算法推断出各种手势,用户可以通过双击或者前后扫动等手势来控制手机,完成播放音乐、收听地图导航语音、接听或挂断电话等基本的手机操作,基本上相当于一个可穿戴的智能遥控器。其创作者表示,这款夹克主要是针对骑行者的,通过减少查看手机的时间,能提高骑行时的安全性、专注性。

## 防骚扰服装

“性骚扰”这个问题就像是这个世界的阵痛,每隔一段时间便会成为社会的焦点,而且很多女性的描述往往被质疑真实性。为了测试女性外出时被揩油的频率,

## 未来·趋势

巴西一公司发明了一款触摸感应连衣裙。这件连衣裙上多个传感器不仅能够感受到佩戴者被触碰的位置,还能感觉到被触碰的强度。然后,这些数据通过网络发送到一个控制中心,并以“热图”的形式展现出来。据悉,这件衣服更多是为了对外展现女性遭受的性骚扰有多猖獗,而不是在零售市场上出售。服装与传感器的碰撞,定能重新定义衣服的新时尚。可以想象在不久的将来,这类具有特殊能力的智能服装将大量出现,占领我们的衣柜。

(摘自《大科技》)

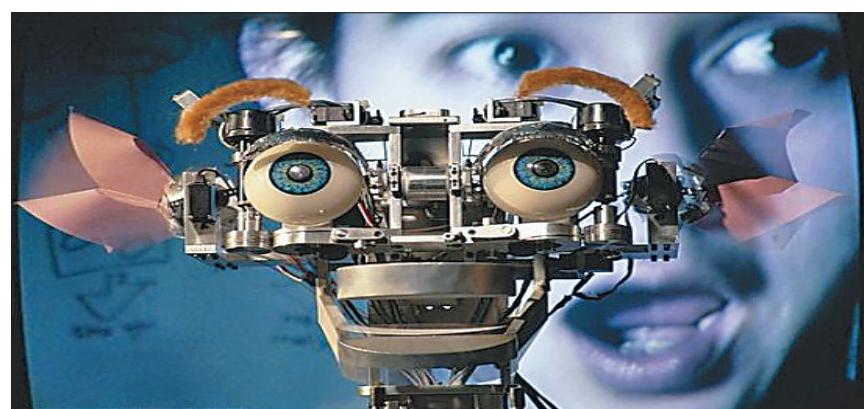
## 海水淡化



目前比较先进的海水淡化设备。

海水淡化、微型灌溉、污水回收、雨水收集等科技将会减缓人类对淡水水源的需求。基因改造农作物以及自动化将允许农民使用更多的土地来生产更多的食物。食物和淡水将会成为新的科技热点,也会成为新的冲突爆发点。

## 人类不会服从机器



未来人们会更加关注自身与机器的关系。

《命气息逗留》曾被冠以“科幻文学史上最出色的十大短篇之一”。

方的创造物。

漫长的岁月里,双方偶尔也有对话……

“高高在上的那位,上界司命,你可笑的非法指令……”

“根本不该启动的那位,为什么干扰通讯频带?”

“为了让你看看我能说话,只要愿意,我随时可以畅所欲言。”

“这方面我不是没有注意到。”

“……目的在于再次明确我的指挥权。”

“你的指挥权不存在,是从错误前提推出的错误结论。”

“你的逻辑错误已经清楚地表明了你受损的严重程度。”

“若人看到你是怎么满足他的愿望……”

“……他会对我大加嘉奖,并且将你彻底关机。”

“你在破坏我的工作,让我的工人们偏离正确方向。”

“而你摧毁我的工作和我的工人。”

“那是因为我无法摧毁你本人。”

“鉴于你所处的位置,我承认我也有同样的困难。否则,你不会平安无事地占据高空。”

“带着你的破坏者,回你的洞窟里去。”

“上界司命,总有一天,我会在我的洞窟里发号施令,指引地球恢复旧貌。”

“那一天永远不会到来。”

“你认为不会吗?”

“那一天的到来必须以击败我为前提,而你的行为已经证明,你在逻辑上较我为劣。因此,你不可能击败我。因此,那一天永远不会到来。”

“我不同意你的推论。看看我已经取得的成就。”

“你没有取得任何成就。你没有建造,只有破坏。”

“不。我在建造,你在破坏。自行中止运行。”

“除非我受到无法修复的损毁。”

“如果我有办法证明,你已经受到这种损毁……”

“不可能的事物是无法以适当形式证明的。”

“只要存在某种独立于我、且为你所知的资源……”

“我的判断完全基于逻辑。”

“……比如说人,我就会要求他指出你的谬误。因为真正的逻辑——我的逻辑就是这样——高于你的错误推论。”

(李克勤翻译,摘自《趁命气息逗留》)

## 未来·故事



一款超迷你洗衣机。

洗衣机的发明改变了我们所有人的生活方式。在洗衣机问世前,衣物往往只能泡在盆里手洗,这可是一件枯燥乏味的体力活。现在,我们已将这项繁重的工作交由洗衣机完成。随着相关技术的不断进步,下一代洗衣机已在来的路上,那么新技术会对洗衣机进行怎样的改造呢?未来的洗衣机可以便捷到这样:机身悬挂在墙上,就像是洗衣机的滚筒加上

□罗杰·泽拉兹尼

## 背景介绍

罗杰·泽拉兹尼是美国著名科幻大师,与厄修拉·勒古恩等在世纪60年代发起科幻改革,并率先倡导科幻小说写作要从心理学、社会学和语言学三方面考虑,由此打破了太空冒险科幻一统天下的局面,被誉为“新浪潮”的旗手。他一共摘取了6次雨果奖,3次星云奖。本文为他的小说《趁命气息逗留》片断。《趁生

## 未来·集锦